

#2  
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

J1002 U.S. PTO  
10/055576



In Re the Application of : Seiichiro SATO, et al.  
Filed: : Concurrently herewith  
For: : SHELF UNIT FOR COMMUNICATION SYSTEM  
Serial No. : Concurrently herewith

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

January 23, 2002

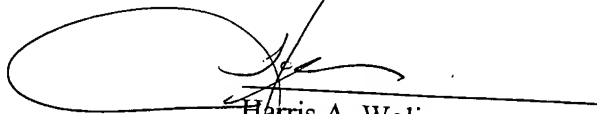
PRIORITY CLAIM AND SUBMISSION  
OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from JAPANESE patent application no. 2001-251722 filed August 22, 2001, a certified copy of which is enclosed.

Any fee, due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,

  
Harris A. Wolin  
Reg. No. 39,432

ROSENMAN & COLIN, LLP  
575 MADISON AVENUE  
IP Department  
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584  
DOCKET NO.: FUJI 19.372  
TELEPHONE: (212) 940-8800

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-251722

出 願 人

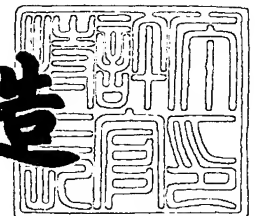
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3096103

【書類名】 特許願

【整理番号】 0151202

【提出日】 平成13年 8月22日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H05K 7/00

【発明の名称】 シェルフ装置

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 佐藤 清一郎

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 松永 勝樹

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 金崎 克己

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 本郷 知之

【特許出願人】

    【識別番号】 000005223

    【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100070150

    【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン

プレイスタワー 32 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シェルフ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面が開口である箱形状のシェルフ内に、前面の開口側からモジュールが挿入されて、複数のモジュールがシェルフ内に横方向に並んで実装されている構成のシェルフ装置において、

上記各モジュールは、ガイドレールを有する構成であり、

該各モジュールは、そのガイドレールを隣のモジュールのガイドレールに案内されて上記シェルフ内に挿入され、且つ、隣り合うモジュールのガイドレール同士が嵌合し合って上記シェルフ内で横方向に連結されている構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のシェルフ装置において、

上記ガイドレールは、上記モジュールの下面に設けてある下側ガイドレールと上面に設けてある上側ガイドレールとよりなり、

各モジュールは、上記の下側ガイドレール同士が嵌合し合って且つ上記の上側ガイドレール同士が嵌合し合っている連結されている構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載のシェルフ装置において、

上記下側ガイドレールは、その一侧に断面が U 字形状のガイドレール部を有し、反対側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部を有する構成であり、

上記上側ガイドレールは、上記下側ガイドレールの U 字形状のガイドレール部の側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部を有し、上記下側ガイドレールの逆 U 字形状のガイドレール部の側に逆 U 字形状のガイドレール部を有する構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載のシェルフ装置において、

上記シェルフは、ガイドレール同士が嵌合し合って上記シェルフ内で横方向に連結されている各モジュールの重量を支える支持板を有する構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載のシェルフ装置において、

上記シェルフ内に横架してあるレールと、

該レールに移動可能に支持されており、該モジュールに固定される固定具とを更に有し、

該固定具が、該レールに沿って上記シェルフ内に挿入されたモジュールの個所に移動されて、その位置で該モジュールに固定される構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は通信システムの設備の一つであるシェルフ装置に係り、特に、分散補償ファイバを収容しているモジュールが実装された構造のシェルフ装置に関する。

【0002】

IPトラフィックの急激な増加に伴い、伝送容量の拡大や長距離伝送による経済化が必須となっており、その要求を満たす手段として、WDM (Wavelength Division Multiplexing: 波長分割多重) 伝送システムを用いたフォトニックネットワークの構築が特に注目されている。

【0003】

総伝送距離が数千kmに及ぶ長距離WDMネットワークにおいては、光ファイバの波長分散に起因した光波形劣化が長距離伝送を制限している。その波長分散を抑制する為、分散補償中継局が所定距離間隔で設置してある。分散補償中継局を所定距離間隔で設置することによって、一の電気再生中継器 (Regenerator) と次の電気再生中継器との間の距離を長くすることが出来、設備費がかさむ電気再生中継器 (Regenerator) の数が減り、コスト削減が図られる。

【0004】

電気再生中継器を用いずに3000kmを超える伝送距離を目指す超長距離伝送 (Ultra Long Haul) WDMシステムにおいては、図1に示すように、信号波長に応じた分散補償量を持つDCFモジュールを用いて補償量の高効率化を図る必要がある。

【0005】

図 1 に示す分散補償中継局 1 0 は、光伝送路  $\lambda 1 \sim \lambda n$  毎に別々の DCF (Dispersion Compensating Fiber : 分散補償ファイバ) 1 1 - 1  $\sim$  1 1 - n を備えた構成である。分散補償ファイバ 1 1 - 1  $\sim$  1 1 - n は、夫々モジュール化され、分散補償ファイバモジュール 1 2 - 1  $\sim$  1 2 - n が用意されている。この分散補償ファイバモジュール 1 2 - 1  $\sim$  1 2 - n が箱形状のシェルフ 1 3 の内部に並んで実装されており、分散補償ファイバモジュールシェルフ装置 1 4 を構成している。

#### 【 0 0 0 6 】

図 1 中、1 5 は受信アンプ、1 6 は分波フィルタ、1 7 は合波フィルタ、1 8 は送信アンプである。

#### 【 0 0 0 7 】

光ファイバの分散量は光ファイバの材料や構造及び伝送距離に依存し、通信事業者によって敷設している光ファイバが異なることや、同じ種類の光ファイバであっても伝送距離は様々である為、DCF による分散補償量はカスタム仕様となり、DCF モジュールも分散補償量に合わせて様々な種類が存在する。

#### 【 0 0 0 8 】

分散補償量は DCF の長さがパラメータとなり、特に正の分散を補償する場合は、使用する DCF が持つ単位長さ当たりの補償量が少ない為、長い DCF が必要となる。それに従い、分散量が増加することにより DCF モジュールのサイズは大きくなる。

#### 【 0 0 0 9 】

システム構成上においては、通信事業者の持つ伝送路に合わせた様々な DCF モジュールが必要となる為、DCF シェルフにはユニット幅の異なる DCF モジュールを効率よく収容できる実装構造が要求されている。

#### 【 0 0 1 0 】

#### 【 従来 の 技 術 】

図 2 及び図 3 は従来の分散補償ファイバモジュールシェルフ装置 2 0 を示す。シェルフ装置 2 0 は、シェルフ 2 1 に下側のガイドレール 2 2 と上側のガイドレール 2 3 とが設けてあり、サイズの異なる分散補償ファイバモジュール 3 0, 4

0, 50がガイドレール22、23に支持されて実装されている構造である。

【0011】

シェルフ21は、シェルフ本体24と、ガイドレール22、23と、ねじ孔板25、26とを有する。

【0012】

シェルフ本体21は、前面が開口22である直方体形状の箱であり、世界的な基準である所定の幅W1を有しており、所定の大きさを有する。下側のガイドレール22及び上側のガイドレール23はシェルフ本体21に固定してあり、ピッチP1で並んでいる。下側のねじ孔板25のねじ孔28、上側のねじ孔板26のねじ孔29もピッチP2で並んでいる。

【0013】

30は第1のサイズの分散補償ファイバモジュールであり、ピッチP1と等しい幅Aを有し、内部には所定の長さL1の分散補償ファイバ31がリール32に巻かれて収容されている。モジュール30は、上面にレール33、下面にレール34を有し、且つ、前面のうち上側にフランジ35、下側にフランジ36を有し、且つ、前面の中央の段に光コネクタ37を有する。フランジ35、36には夫々止めねじ38、39が付いている。

【0014】

40は第2のサイズの分散補償ファイバモジュールであり、第1のサイズの分散補償ファイバモジュール30の幅Aの2倍の幅2Aを有し、内部には上記の長さ

L1より長い長さL2の分散補償ファイバ41がリール42に巻かれて収容されている。モジュール40は、上記のモジュール30と同じく、レール43、44、フランジ45、46、光コネクタ47を有する。フランジ45、46には夫々止めねじ48、49が付いている。

【0015】

50は第3のサイズの分散補償ファイバモジュールであり、第1のサイズの分散補償ファイバモジュール30の幅Aの3倍の幅3Aを有し、内部には上記の長さ



L2より長い長さL3の分散補償ファイバ51がリール52に巻かれて収容されている。モジュール50は、上記のモジュール30、40と同じく、レール53、54、フランジ55、56、光コネクタ57を有する。フランジ55、56には夫々止めねじ58、59が付いている。

## 【0016】

60は第4のサイズの分散補償ファイバモジュールであり、第1のサイズの分散補償ファイバモジュール30の幅Aの4倍の幅4Aを有し、内部には上記の長さ

L3より長い長さL4の分散補償ファイバ61がリール62に巻かれて収容されている。モジュール60は、上記のモジュール30、40、50と同じく、レール63、64、フランジ65、66、光コネクタ67を有する。フランジ65、66には夫々止めねじ68、69が付いている。

## 【0017】

分散補償ファイバモジュールとしては、第1のサイズの分散補償ファイバモジュール30の幅Aの整数倍の幅のものが用意されている。

## 【0018】

分散補償ファイバモジュール30、40、50、60は、夫々レール34、44、54、64をガイドレール22に嵌合させて案内させて、且つレール33、43、53、63をガイドレール23に嵌合させて案内させて、シェルフ本体21内にY1方向に挿入される。分散補償ファイバモジュール30、40、50、60は、図3(A)に示すように、レール34等をガイドレール22に嵌合され、且つレール33等をガイドレール23に嵌合されて支持されて、且つ、フランジ35、45、55、65をねじ38、48、58、68でねじ孔板26のねじ孔29にねじ止めされ、フランジ36、46、56、67をねじ39、49、59、69でねじ孔板26のねじ孔29にねじ止めされてシェルフ本体21から抜け出すことを防止されて、シェルフ本体21に実装される。シェルフ21は、分散補償ファイバモジュール30、40、50、60がシェルフ本体21内に一杯に隙間なく実装された状態となっている。

## 【0019】

## 【発明が解決しようとする課題】

ここで、分散補償量は信号波長に応じて相違し、用意される分散補償ファイバの長さは分散補償量に対応した長さである。よって、特に、第2のサイズの分散補償ファイバモジュール40、第3のサイズの分散補償ファイバモジュール50、及び第4のサイズの分散補償ファイバモジュールのなかには分散補償ファイバ41、51、61がリール42、52、62にフルに巻かれていないものもある。このような分散補償ファイバモジュールについては、モジュール内部の空間に余裕があって無駄があるため、幅を狭くして、小型化を図ることが可能である。例えば、幅が幅Aの1.5倍であって、分散補償ファイバがリールにフルに巻かれている分散補償ファイバモジュール70、幅が幅Aの2.5倍であって、分散補償ファイバがリールにフルに巻かれている分散補償ファイバモジュール80、或いは、幅が幅Aの3.5倍であって、分散補償ファイバがリールにフルに巻かれている分散補償ファイバモジュール90を用意することも可能である。

## 【0020】

上記の分散補償ファイバモジュール30、40、50、60と、新たに用意した分散補償ファイバモジュール70、80、90とを併せてシェルフ本体21に実装すると、図3(B)に示すようになる。シェルフ本体21に実装された分散補償ファイバモジュールの数は同じであり、増えない。

## 【0021】

なお、幅が幅Aの整数倍でないモジュール70、80、90の隣りには、隙間100ができており、分散補償ファイバモジュールはシェルフ本体21内に効率良く実装されてはいない。上記の隙間100ができる理由は、ガイドレール22、23がシェルフ本体21に固定であるからである。

## 【0022】

そこで、本発明は、上記課題を解決したシェルフ装置を提供することを目的とする。

## 【0023】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、複数のモジュールがシェルフ内に横方向に並んで実装され

ている構成のシェルフ装置において、

シェルフがガイドレールを有する代わりに、各モジュールがガイドレールを有する構成であり、各モジュールがそのガイドレール同士が嵌合し合ってシェルフ内で横方向に連結されている構成としたものである。

【 0 0 2 4 】

任意の幅寸法を有するモジュールを隣同士のモジュールの間に隙間を有しないで実装可能となる。即ち、モジュールをフリーピッチで隙間無く実装可能となる。よって、シェルフ内に従来に比べて多くの数のモジュールを実装することが可能となる。

【 0 0 2 5 】

また、モジュールについてみると、幅寸法を基準の幅の整数倍とする必要はなく、幅寸法を任意と出来る。よって、内部に利用されないで残っている空間のないモジュールを実現することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載のシェルフ装置において、

上記ガイドレールは、上記モジュールの下面に設けてある下側ガイドレールと上面に設けてある上側ガイドレールとよりなり、

各モジュールは、上記の下側ガイドレール同士が嵌合し合って且つ上記の上側ガイドレール同士が嵌合し合っている連結されている構成としたものである。

【 0 0 2 7 】

各モジュールは、下側と上側との離れた二箇所で連結されており、一箇所で連結した構造に比べて、構造的に堅牢となる。

【 0 0 2 8 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 記載のシェルフ装置において、

上記下側ガイドレールは、その一侧に断面が U 字形状のガイドレール部を有し、反対側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部を有する構成であり、

上記上側ガイドレールは、上記下側ガイドレールの U 字形状のガイドレール部の側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部を有し、上記下側ガイドレールの逆 U 字形状のガイドレール部の側に逆 U 字形状のガイドレール部を有する構成とした

ものである。

【 0 0 2 9 】

下側ガイドレールを表裏反転すると、上側ガイドレールとなり、下側ガイドレールと上側ガイドレールとの部品の共通化が図られる。

【 0 0 3 0 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 記載のシェルフ装置において、

上記シェルフは、ガイドレール同士が嵌合し合って上記シェルフ内で横方向に連結されている各モジュールの重量を支える支持板を有する構成としたものである。

【 0 0 3 1 】

ガイドレール同士が嵌合し合ってシェルフ内で横方向に連結されている複数のモジュールが安定に支持される。

【 0 0 3 2 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 記載のシェルフ装置において、

上記シェルフ内に横架してあるレールと、

該レールに移動可能に支持されており、該モジュールに固定される固定具とを更に有し、

該固定具が、該レールに沿って上記シェルフ内に挿入されたモジュールの個所に移動されて、その位置で該モジュールに固定される構成としたものである。

【 0 0 3 3 】

どの位置に挿入されているモジュールもシェルフに固定することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

【発明の実施の形態】

〔第 1 実施例〕

図 4 乃至図 7 は本発明の第 1 実施例になる分散補償ファイバモジュールシェルフ装置 1 2 0 を示す。シェルフ装置 1 2 0 は、シェルフ 1 2 1 と、このシェルフ 1 2 1 内に挿入されて X 2 側から順次連結されて X 1 方向に隙間無く並んで実装してあるサイズの異なる分散補償ファイバモジュール 2 0 0, 2 1 0, 2 2 0,

2 3 0 等からなる構成である。

【 0 0 3 5 】

先ず、シェルフ 1 2 1 について説明する。

【 0 0 3 6 】

シェルフ 1 2 1 は、シェルフ本体 1 2 2 に、基部側ガイドレール 1 2 3、1 2 4、モジュール支持板 1 2 5、モジュール覆い板 1 2 6、モジュール固定具用レール 1 2 7、1 2 8 が取り付けられており、且つ、モジュール固定具用レール 1 2 7、1 2 8 に複数のモジュール固定具 1 2 9、1 3 0 が支持されている構成である。

【 0 0 3 7 】

シェルフ本体 1 2 2 は、前面が開口 1 4 0 である直方体形状の箱であり、底板 1 4 1、天板 1 4 2、側板 1 4 3、1 4 4 及び背面板 1 4 5 とを有し、所定の幅 W 1 を有しており、所定の大きさを有する。

【 0 0 3 8 】

モジュール支持板 1 2 5 は、平板であり、シェルフ本体 1 2 2 の底板 1 4 1 の上側の位置に固定されており、実装された分散補償ファイバモジュール 2 0 0、2 1 0、2 2 0、2 3 0 等の重量を支える。

【 0 0 3 9 】

モジュール覆い板 1 2 6 は、平板であり、シェルフ本体 1 2 2 の天板 1 4 2 の下側の位置に固定されており、実装された分散補償ファイバモジュール 2 0 0、2 1 0、2 2 0、2 3 0 等の上側を覆う。

【 0 0 4 0 】

下側の基部側ガイドレール 1 2 3 は、モジュール支持板 1 2 5 の上面の X 2 側の端に固定されており、側板 1 4 3 の内面側に位置しており、図 1 0 に示すように、X 1 側に断面が U 字形状のガイドレール部 1 2 3 a を有する。

【 0 0 4 1 】

上側の基部側ガイドレール 1 2 4 は、モジュール覆い板 1 2 6 の下面の X 2 側の端に固定されており、側板 1 4 3 の内面側に位置しており、図 1 0 に示すように、X 1 側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部 1 2 4 a を有する。

## 【0042】

モジュール固定具用レール127は、断面が円の棒であり、モジュール支持板125の高さ位置に、両端側板143、144にねじ止めされて側板143、144間に横架してあり、図11(A)乃至(C)に示すモジュール固定具129が複数嵌合してある。モジュール固定具129は、レール127に緩く嵌合しているリング部129aと、リング部129aから延びているラグ部129bと、ラグ部129bに付いている止めねじ129cとよりなる構成である。モジュール固定具129は、レール127に沿ってX1-X2方向に自由に移動可能であり、且つ、レール127を中心に回転可能である。モジュール固定具129は、通常は、図8に示すように、ラグ部129bがZ2側に位置しており、止めねじ129cの頭部129c1がY1側を向き、ねじ部129c2がY2側を向く姿勢をとっている。

## 【0043】

モジュール固定具用レール128は、断面が円の棒であり、覆い板126の高さ位置に、両端側板143、144にねじ止めされて側板143、144間に横架してあり、図11(A)乃至(C)に示すモジュール固定具130が複数嵌合してある。モジュール固定具130は、上記のモジュール固定具129と同じものであり、リング部130aがレール128に緩く嵌合しており、ラグ部130bに止めねじ130cが付いている構成である。モジュール固定具130は、レール128に沿ってX1-X2方向に自由に移動可能であり、且つ、レール128を中心に回転可能である。モジュール固定具130は、通常は、図8に示すように、ラグ部130bがZ2側に位置しており、止めねじ130cの頭部130c1がY2側を向き、ねじ部130c2がY1側を向く姿勢をとっている。

## 【0044】

次に、分散補償ファイバモジュール200、210、220、230等について説明する。

## 【0045】

各分散補償ファイバモジュールは分散補償ファイバが一杯に巻かれたリールが一杯に収容されている構成である。

## 【0046】

光伝送路 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 毎に分散補償のために必要とされる分散補償ファイバの長さは相違する。分散補償ファイバをリールに巻いた状態でリールに余裕の巻き空間が残らないようにするために、即ち、分散補償ファイバがリール一杯に巻かれるようにするために、リールはサイズをすこしづつ変えて多くの種類が用意してある。よって、分散補償ファイバモジュールはリールのサイズに応じて幅を変えて複数種類が用意してある。分散補償ファイバモジュールの幅は、基本の幅の整数倍に限るものではなく、基本の幅Bの自然数倍でよい。分散補償ファイバモジュールの幅は、どのような寸法でもよい。

## 【0047】

分散補償ファイバモジュール200は、幅Bを有する。分散補償ファイバモジュール210は、幅Bの1.5倍の幅1.5Bを有する。分散補償ファイバモジュール220は、幅Bの2.5倍の幅2.5Bを有する。分散補償ファイバモジュール230は、幅Bの3.5倍の幅3.5Bを有する。

## 【0048】

分散補償ファイバモジュール200の内部には、所定の長さM1の分散補償ファイバ201がリール202に巻かれて収容されている。分散補償ファイバモジュール210の内部には、上記の長さM1より長い長さM2の分散補償ファイバ211がリール212に一杯に巻かれて収容されている。分散補償ファイバモジュール220の内部には、上記の長さM2より長い長さM3の分散補償ファイバ221がリール222に一杯に巻かれて収容されている。分散補償ファイバモジュール230の内部には、上記の長さM3より長い長さM4の分散補償ファイバ231がリール232に一杯に巻かれて収容されている。各分散補償ファイバモジュール200、210、220、230の内部には余分な空間はない。

## 【0049】

図示は省略してあるけれども、上記の分散補償ファイバモジュール200、210、220、230に加えて、幅の相違する分散補償ファイバモジュール、例えば幅Bの整数倍の幅を有する分散補償ファイバモジュール、及び幅Bの非整数倍であり、1.5、2.5、3.5倍以外の倍の幅を有する分散補償ファイバモ

ジュールが用意してある。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 に併せて示すように、分散補償ファイバモジュール 2 0 0、2 1 0、2 2 0、2 3 0 には、中段部に光コネクタ 2 4 0 が設けてあり、下面には図 1 0 に示す下側ガイドレール 2 5 0、2 6 0 がねじ 2 5 1 によって固定してあり、上面には図 1 0 に示す上側ガイドレール 2 7 0、2 8 0 がねじ 2 7 1 によって固定してある。

【 0 0 5 1 】

下側ガイドレール 2 5 0 は、幅 B より少し広い幅 C 1 を有し、X 2 側に断面が逆 U 字形のガイドレール部 2 5 0 a を有し、X 1 側に断面が U 字形のガイドレール部 2 5 0 b を有し、Y 2 端面にねじ孔 2 5 0 c を有する。

【 0 0 5 2 】

上側ガイドレール 2 7 0 は、幅 C 1 を有し、X 2 側に断面が U 字形のガイドレール部 2 7 0 a を有し、X 2 側に断面が逆 U 字形のガイドレール部 2 7 0 b を有し、Y 2 端面にねじ孔 2 7 0 c を有する。

【 0 0 5 3 】

下側ガイドレール 2 5 0 は、分散補償ファイバモジュール 2 0 0 の下面 2 0 0 a に固定してある。X 2 側の逆 U 字形のガイドレール部 2 5 0 a はモジュール 2 0 0 の X 2 側の面 2 0 0 b と同じ位置に位置しており、X 1 側に U 字形のガイドレール部 2 5 0 b はモジュール 2 0 0 の X 1 側の面 2 5 0 c より X 1 側に突き出している。

【 0 0 5 4 】

上側ガイドレール 2 7 0 は、分散補償ファイバモジュール 2 0 0 の上面 2 0 0 d に固定してある。X 2 側の U 字形のガイドレール部 2 7 0 a はモジュール 2 0 0 の X 2 側の面 2 5 0 b と同じ位置に位置しており、X 1 側に逆 U 字形のガイドレール部 2 5 0 b はモジュール 2 0 0 の X 1 側の面 2 0 0 c より X 1 側に突き出している。

【 0 0 5 5 】

上側ガイドレール 2 7 0 は、下側ガイドレール 2 5 0 を表裏を反転したもので



あり、下側ガイドレール 2 5 0 と同じ部材である。

【 0 0 5 6 】

ガイドレール 2 6 0、2 8 0 は、幅 1. 5 B より少し広い幅 C 2 を有し、他は、ガイドレール 2 5 0、2 7 0 と同じ構造である。

【 0 0 5 7 】

ガイドレール 2 6 0、2 8 0 は、図 1 3 (A) に示すように、モジュール 2 1 0 0 に取り付けられている。ガイドレール 2 6 0 の X 1 側の U 字形のガイドレール部 2 6 0 a 及びガイドレール 2 8 0 の X 1 側の逆 U 字形のガイドレール部 2 8 0 b が、モジュール 2 1 0 の X 1 側の面 2 1 0 c より X 1 側に突き出している。

【 0 0 5 8 】

モジュール 2 2 0 には、図 1 3 (B) に示すように、ガイドレール 2 5 0、2 7 0 が二本ずつ固定してある。

【 0 0 5 9 】

X 2 側のガイドレール 2 5 0-1、2 7 0-1 は、モジュール 2 2 0 の X 2 側の面 2 2 0 b に一致しており、X 1 側のガイドレール 2 5 0-2、2 7 0-2 は、モジュール 2 2 0 の X 1 側の面 2 2 0 c から突き出ている。

【 0 0 6 0 】

モジュール 2 3 0 には、図 1 3 (C) に示すように、ガイドレール 2 5 0、2 7 0 が三本ずつ固定してある。

【 0 0 6 1 】

X 2 側のガイドレール 2 5 0-1 1、2 7 0-1 1 は、モジュール 2 3 0 の X 2 側の面 2 2 0 b に一致しており、X 1 側のガイドレール 2 5 0-1 3、2 7 0-1 3 は、モジュール 2 3 0 の X 1 側の面 2 3 0 c から突き出ている。

【 0 0 6 2 】

次に、分散補償ファイバモジュール 2 0 0 等のシェルフ 1 2 1 内への実装について説明する。

【 0 0 6 3 】

説明の便宜上、分散補償ファイバモジュール 2 0 0、2 1 0、2 2 0、2 3 0 の順で実装する場合について説明する。

## 【 0 0 6 4 】

最初に、モジュール 2 0 0 が、図 8 及び図 1 4 (A) に示すように、下側ガイドレール 2 5 0 の逆 U 字形のガイドレール部 2 5 0 a を基部側ガイドレール 1 2 3 の U 字形のガイドレール部 1 2 3 a に嵌合させこれに案内されて、且つ上側ガイドレール 2 7 0 の U 字形のガイドレール部 2 7 0 a を基部側ガイドレール 1 2 4 の逆 U 字形のガイドレール部 1 2 4 a に嵌合させこれに案内されて、Y 1 方向に挿入される。背面板 1 4 5 に当たる最終位置まで挿入された状態で、モジュール 2 0 0 は、下側については、ガイドレール部 2 5 0 a とガイドレール部 1 2 3 a とが嵌合し、上側については、ガイドレール部 2 7 0 a とガイドレール部 1 2 4 a とが嵌合することによって、基部側ガイドレール 1 2 3、1 2 4 と連結された状態となる。

## 【 0 0 6 5 】

次いで、モジュール 2 1 0 が、図 1 4 (B) に示すように、下側ガイドレール 2 6 0 の逆 U 字形のガイドレール部 2 6 0 a をガイドレール 2 5 0 の U 字形のガイドレール部 2 5 0 b に嵌合させこれに案内されて、且つ上側ガイドレール 2 8 0 の U 字形のガイドレール部 2 8 0 a をガイドレール 2 7 0 の逆 U 字形のガイドレール部 2 7 0 b に嵌合させこれに案内されて、Y 1 方向に挿入される。最終位置まで挿入された状態で、モジュール 2 1 0 は、下側については、ガイドレール部 2 6 0 a とガイドレール部 2 5 0 b とが嵌合し、上側については、ガイドレール部 2 8 0 a とガイドレール部 2 7 0 b とが嵌合することによって、モジュール 2 0 0 と接触してモジュール 2 0 0 の X 1 側に連結された状態となる。

## 【 0 0 6 6 】

次いで、モジュール 2 2 0 が、図 1 4 (C) に示すように、下側ガイドレール 2 5 0-1 の逆 U 字形のガイドレール部 2 5 0-1 a をガイドレール 2 6 0 の U 字形のガイドレール部 2 6 0 b に嵌合させこれに案内されて、且つ上側ガイドレール 2 7 0-1 の U 字形のガイドレール部 2 7 0-1 a をガイドレール 2 8 0 の逆 U 字形のガイドレール部 2 8 0 b に嵌合させこれに案内されて、Y 1 方向に挿入される。最終位置まで挿入された状態で、モジュール 2 2 0 は、下側については、ガイドレール部 2 5 0-1 a とガイドレール部 2 6 0 b とが嵌合し、上側に

については、ガイドレール部270-1aとガイドレール部280bとが嵌合することによって、モジュール210と接触してモジュール210のX1側に連結された状態となる。

## 【0067】

次いで、モジュール230が、図14(D)に示すように、下側ガイドレール250-11の逆U字形のガイドレール部250-11aをガイドレール260-2のU字形のガイドレール部260-2bに嵌合させこれに案内されて、且つ上側ガイドレール270-11のU字形のガイドレール部270-11aをガイドレール280-2の逆U字形のガイドレール部280-2bに嵌合させこれに案内されて、Y1方向に挿入される。最終位置まで挿入された状態で、モジュール230は、下側については、ガイドレール部250-11aとガイドレール部260-2bとが嵌合し、上側については、ガイドレール部270-11aとガイドレール部280-2bとが嵌合することによって、モジュール220と接触してモジュール220のX1側に連結された状態となる。

## 【0068】

これによって、X1側からX2方向に分散補償ファイバモジュール200、210、220、230が連結されて並んだ状態となる。

## 【0069】

他のサイズの分散補償ファイバモジュールも上記と同様にしてX1側に連結される。また、挿入の順番は上記に限らず、自由でよい。即ち、分散補償ファイバモジュールはフリーピッチで実装される。

## 【0070】

下面のガイドレール250、270等がモジュール支持板125上に載っており、X1-X2方向に連結されている分散補償ファイバモジュール200、210、220、230の重量はモジュール支持板125によって支えられている。

## 【0071】

また、図9に示すように、モジュール固定具129をレール127に沿って適宜移動させガイドレール250、260等の位置に合わせ、上方へ180度回して、ラグ部129bをガイドレール250、260等の端面に当て、止めねじ1

29cをねじ孔250c, 260cにねじ込んで固定する。同じく、モジュール固定具130をレール128に沿って適宜移動させガイドレール270, 280等の位置に合わせ、下方へ270度回して、ラグ部130bをガイドレール270, 280等の端面に当て、止めねじ130cをねじ孔270c, 280cにねじ込んで固定する。これによって、モジュール200, 210, 220, 230はシェルフ本体122から抜け出すY2方向の移動を制限されている。

## 【0072】

これによって、図5、図6、及び図7(B)に示すように、サイズの異なる分散補償ファイバモジュール200, 210, 220, 230等が、シェルフ121内に、X2側から順次連結されてX1方向に隙間無く並んでおり、且つ、シェルフ121から抜け出さないように固定されている。また、止めねじ129c, 130cを締めることによって、リング部129a, 130aが夫々レール127, 128を締めてモジュール固定具129, 130は夫々レール127, 128に固定される。

## 【0073】

なお、図8に示すように、モジュール固定具129はモジュール200等の挿入する通路内に突き出していない。よって、モジュール固定具129はモジュール200等のシェルフ121内への挿入を妨害しない。モジュール固定具130は、ラグ部130bがモジュール200等の挿入する通路内に突き出している。しかし、モジュール200等の挿入する過程で、ラグ部130bがモジュール200等によって押されて反時計方向に回動され、モジュール200等の挿入する通路の外に移動される。モジュール200等のシェルフ121内への挿入は、モジュール固定具130によって妨害されることなく行なわれる。

## 【0074】

なお、モジュール200等をシェルフ121の外に引き出す操作は、上記と逆の順序で行えばよい。

## [第2実施例]

図15は本発明の第2実施例になる分散補償ファイバモジュールシェルフ装置120Aを示す。シェルフ装置120Aは、シェルフ121Aと、このシェルフ

121A内に挿入されてX2側から順次連結されてX1方向に隙間無く並んで実装してあるサイズの異なる分散補償ファイバモジュール200A等とからなる構成である。シェルフ装置120Aは、前記の図4等を示すシェルフ装置120とは、モジュール200A等をシェルフ121Aから抜け出さないように固定する機構が相違する。

## 【0075】

シェルフ121Aについてみると、上記モジュール固定具用レール127、128に代えて、図17(A)乃至(C)に示すモジュール固定駒用レール300、310が設けてある。このモジュール固定駒用レール300、301は、略C字形状の断面を有する。レール300、301内に、複数のモジュール固定駒310、315がX1-X2方向にスライド可能に設けてある。モジュール固定駒310、315に、止めねじ311、316が緩くねじ込んである。

## 【0076】

分散補償ファイバモジュール200Aについてみると、上下のガイドレール250、270のY2側の端に、夫々矩形状の板部材320、330がねじ321によって固定されている。矩形状の板部材320、330には、孔320a、330aが形成してある。

## 【0077】

作業者は、止めねじ311、316を一旦弛めて外し、モジュール固定駒310、315をモジュール200Aの位置に移動させ、止めねじ311、316を板部材320、330の孔320a、330aを通してモジュール固定駒310、315にねじ込んで締める。

## 【0078】

これによって、モジュール固定駒310、315がレール300、301内に固定され、モジュール200Aはモジュール固定駒310、315に固定された状態となる。

(付記1) 前面が開口である箱形状のシェルフ内に、前面の開口側からモジュールが挿入されて、複数のモジュールがシェルフ内に横方向に並んで実装されている構成のシェルフ装置において、

上記各モジュールは、ガイドレールを有する構成であり、

該各モジュールは、そのガイドレールを隣のモジュールのガイドレールに案内されて上記シェルフ内に挿入され、且つ、隣り合うモジュールのガイドレール同士が嵌合し合って上記シェルフ内で横方向に連結されている構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

(付記 2) 付記 1 記載のシェルフ装置において、

上記ガイドレールは、上記モジュールの下面に設けてある下側ガイドレールと上面に設けてある上側ガイドレールとよりなり、

各モジュールは、上記の下側ガイドレール同士が嵌合し合って且つ上記の上側ガイドレール同士が嵌合し合っている連結されている構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

(付記 3) 付記 2 記載のシェルフ装置において、

上記下側ガイドレールは、その一侧に断面が U 字形状のガイドレール部を有し、反対側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部を有する構成であり、

上記上側ガイドレールは、上記下側ガイドレールの U 字形状のガイドレール部の側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部を有し、上記下側ガイドレールの逆 U 字形状のガイドレール部の側に逆 U 字形状のガイドレール部を有する構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

(付記 4) 付記 1 記載のシェルフ装置において、

上記シェルフは、ガイドレール同士が嵌合し合って上記シェルフ内で横方向に連結されている各モジュールの重量を支える支持板を有する構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

(付記 5) 付記 1 記載のシェルフ装置において、

上記シェルフ内に横架してあるレールと、

該レールに移動可能に支持されており、該モジュールに固定される固定具とを更に有し、

該固定具が、該レールに沿って上記シェルフ内に挿入されたモジュールの個所に移動されて、その位置で該モジュールに固定される構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

(付記 6) 付記 5 記載のシェルフ装置において、

上記固定具は止めねじを有し、

該止めねじ締めると、該止めねじが上記モジュールにねじ込まれ、且つ、該固定具を上記レールに固定する構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

(付記 7) 付記 1 記載のシェルフ装置において、

上記シェルフは、側板側の位置に、該シェルフに最初に挿入されるモジュールのガイドレールが嵌合する基部側ガイドレールを有する構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

(付記 8) 前面が開口である箱形状のシェルフ内に、前面の開口側からモジュールが挿入されて、複数のモジュールがシェルフ内に横方向に並んで実装されている構成のシェルフ装置において、

上記各モジュールは、分散補償ファイバがリールに巻かれて収容されており、且つ、ガイドレールを有する構成であり、

該各モジュールは、そのガイドレールを隣のモジュールのガイドレールに案内されて上記シェルフ内に挿入され、且つ、隣り合うモジュールのガイドレール同士が嵌合し合って上記シェルフ内で横方向に連結されている構成としたことを特徴とするシェルフ装置。

(付記 9) 付記 8 のシェルフ装置を備えた構成としたことを特徴とする波長分割多重伝送システム。

(付記 1 0) 前面が開口である箱形状のシェルフ内に、前面の開口側から挿入されて実装されるモジュールにおいて、

分散補償ファイバがリールに巻かれて収容されており、

且つ、下面に下側ガイドレール、上面に上側ガイドレールが設けてある構成としたことを特徴とする分散補償ファイバモジュール。

【 0 0 7 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 の発明は、複数のモジュールがシェルフ内に横方向に並んで実装されている構成のシェルフ装置において、シェルフがガイドレールを有する代わりに、各モジュールがガイドレールを有する構成であり、各モ

ジュールがそのガイドレール同士が嵌合し合ってシェルフ内で横方向に連結されている構成としたものであるため、どのような幅寸法を有するモジュールでも問題なく実装することが出来る。即ち、任意の幅寸法を有するモジュールを隣同士のモジュールの間に隙間を有しないで実装することが出来、モジュールをフリーピッチで実装することが出来る。

## 【 0 0 8 0 】

また、モジュールについてみると、幅寸法を基準の幅の整数倍とする必要はなく、幅寸法を任意と出来る。よって、内部に利用されないで残っている無駄な空間が少ない構成のモジュールを実現することが可能となる。このようなモジュールを使用することによって、シェルフ内に従来に比べて多くの数のモジュールを実装することが出来る。

## 【 0 0 8 1 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載のシェルフ装置において、ガイドレールは、上記モジュールの下面に設けてある下側ガイドレールと上面に設けてある上側ガイドレールとよりなり、各モジュールは、下側ガイドレール同士が嵌合し合って且つ上側ガイドレール同士が嵌合し合っている連結されている構成としたものであるため、各モジュールは下側と上側との離れた二箇所で連結され、一箇所で連結した構造に比べて、構造的に堅牢となる。

## 【 0 0 8 2 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 記載のシェルフ装置において、下側ガイドレールは、その一侧に断面が U 字形状のガイドレール部を有し、反対側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部を有する構成であり、上側ガイドレールは、下側ガイドレールの U 字形状のガイドレール部の側に断面が逆 U 字形状のガイドレール部を有し、下側ガイドレールの逆 U 字形状のガイドレール部の側に逆 U 字形状のガイドレール部を有する構成としたものであるため、下側ガイドレールを表裏反転すると上側ガイドレールとなり、下側ガイドレールと上側ガイドレールとの部品の共通化が図られる。

## 【 0 0 8 3 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 記載のシェルフ装置において、シェルフは、ガイ



ドレール同士が嵌合し合って上記シェルフ内で横方向に連結されている各モジュールの重量を支える支持板を有する構成としたものであるため、ガイドレール同士が嵌合し合ってシェルフ内で横方向に連結されている複数のモジュールを安定に支持することが出来る。

【0084】

請求項5の発明は、請求項1記載のシェルフ装置において、シェルフ内に横架してあるレールと、レールに移動可能に支持されており、該モジュールに固定される固定具とを更に有し、該固定具が、該レールに沿って上記シェルフ内に挿入されたモジュールの個所に移動されて、その位置で該モジュールに固定される構成としたものであるため、シェルフ内のどの位置に挿入されているモジュールもシェルフに固定すること出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】

WDM伝送システムの分散補償中継局の構成を示す図である。

【図2】

従来の分散補償ファイバモジュールシェルフ装置を分解して示す斜視図である。

【図3】

従来の分散補償ファイバモジュールシェルフ装置の正面図である。

【図4】

本発明の第1実施例になる分散補償ファイバモジュールシェルフ装置の分解斜視図である。

【図5】

図4のシェルフ装置の斜視図である。

【図6】

図5のシェルフ装置をそのシェルフ本体を一部切除して示す斜視図である。

【図7】

図4のシェルフ装置の正面図である。

【図8】

モジュールの実装途中の状態を示す図である。

【図 9】

モジュールが実装された状態を示す側面図である。

【図 1 0】

ガイドレールを示す図である。

【図 1 1】

モジュール固定具を示す図である。

【図 1 2】

図 4 中のモジュール 2 0 0 を示す図である。

【図 1 3】

図 4 中のモジュール 2 1 0、2 2 0、2 3 0 を示す図である。

【図 1 4】

モジュールの実装の進行の状態を示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 2 実施例になる分散補償ファイバモジュールシェルフ装置の分解斜視図である。

【図 1 6】

モジュールのシェルフへの固定機構を示す図である。

【図 1 7】

レール及びスライド駒を示す図である。

【図 1 8】

ガイドレールを示す図である。

【符号の説明】

1 2 0、1 2 0 A 分散補償ファイバモジュールシェルフ装置

1 2 1 シェルフ

1 2 2 シェルフ本体

1 2 3、1 2 4 基部側ガイドレール

1 2 5 モジュール支持板

1 2 6 モジュール覆い板

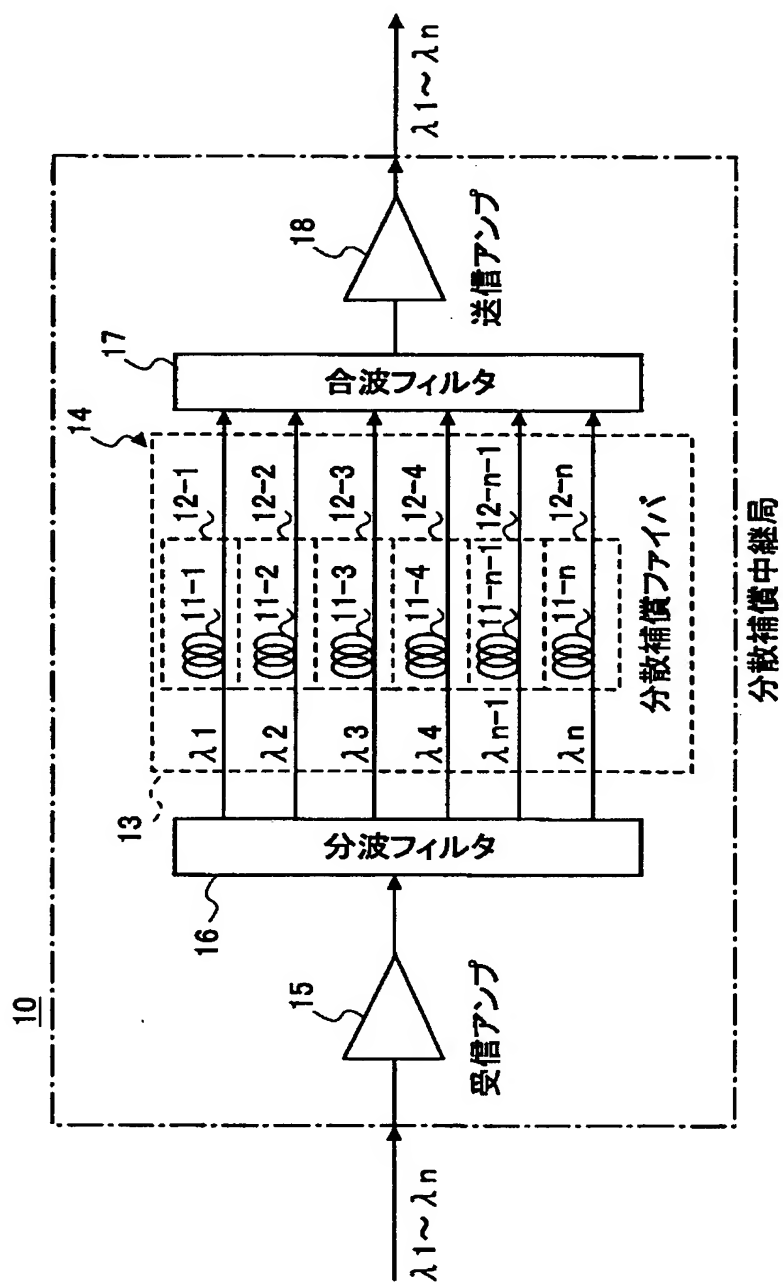
127, 128 モジュール固定具用レール  
129, 130 モジュール固定具  
129a, 130a リング部  
129b, 130b ラグ部  
129c, 130c 止めねじ  
200, 210, 220, 230 分散補償ファイバモジュール  
201 分散補償ファイバ  
202 リール  
250, 260 下側ガイドレール  
250a, 260a 逆U字形のガイドレール部  
250b, 260b U字形のガイドレール部  
270, 280 上側ガイドレール  
270a, 280a U字形のガイドレール部  
270b, 280b 逆U字形のガイドレール部

【書類名】

図面

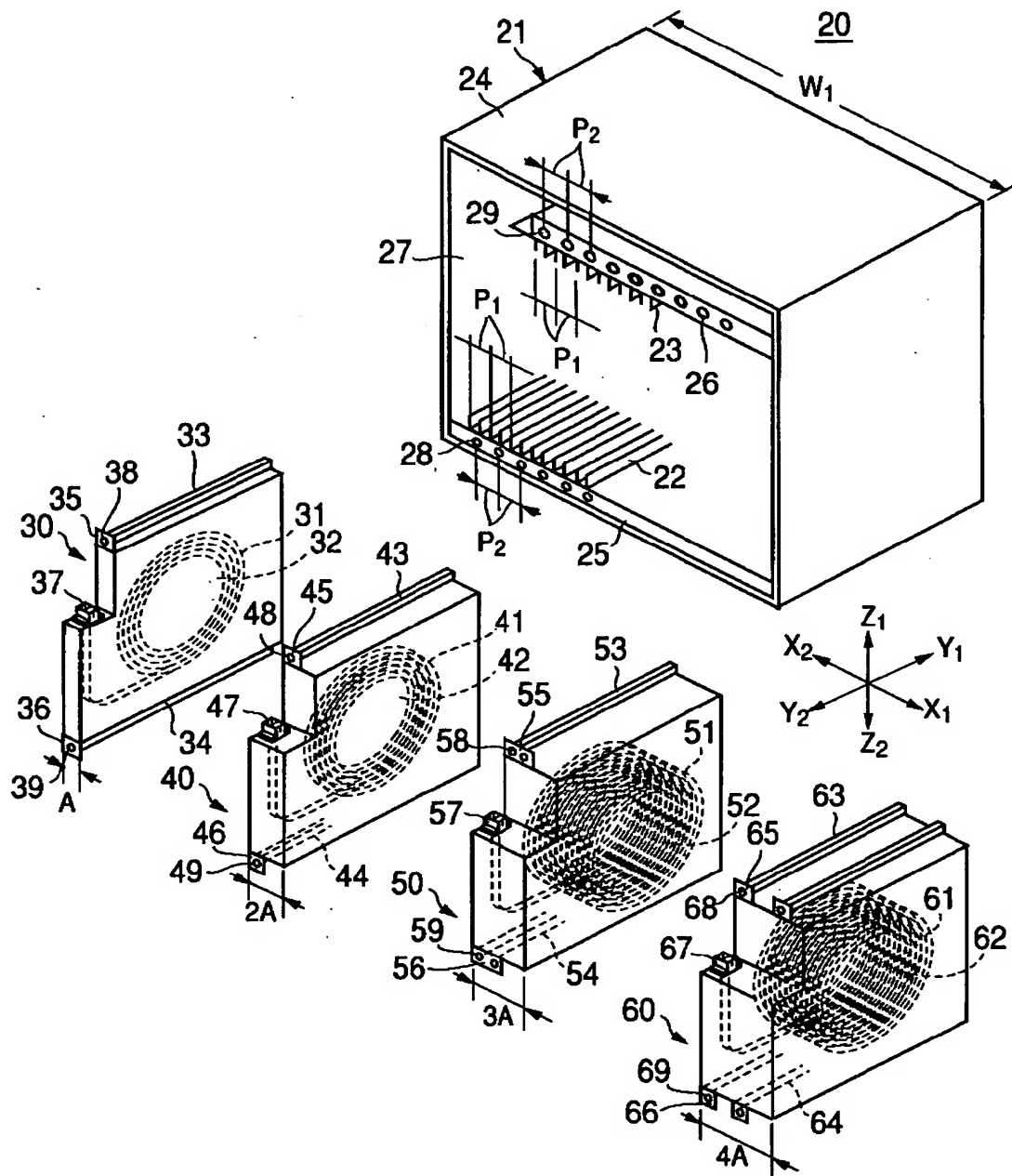
【図1】

WDM伝送システムの分散補償中継局の構成を示す図



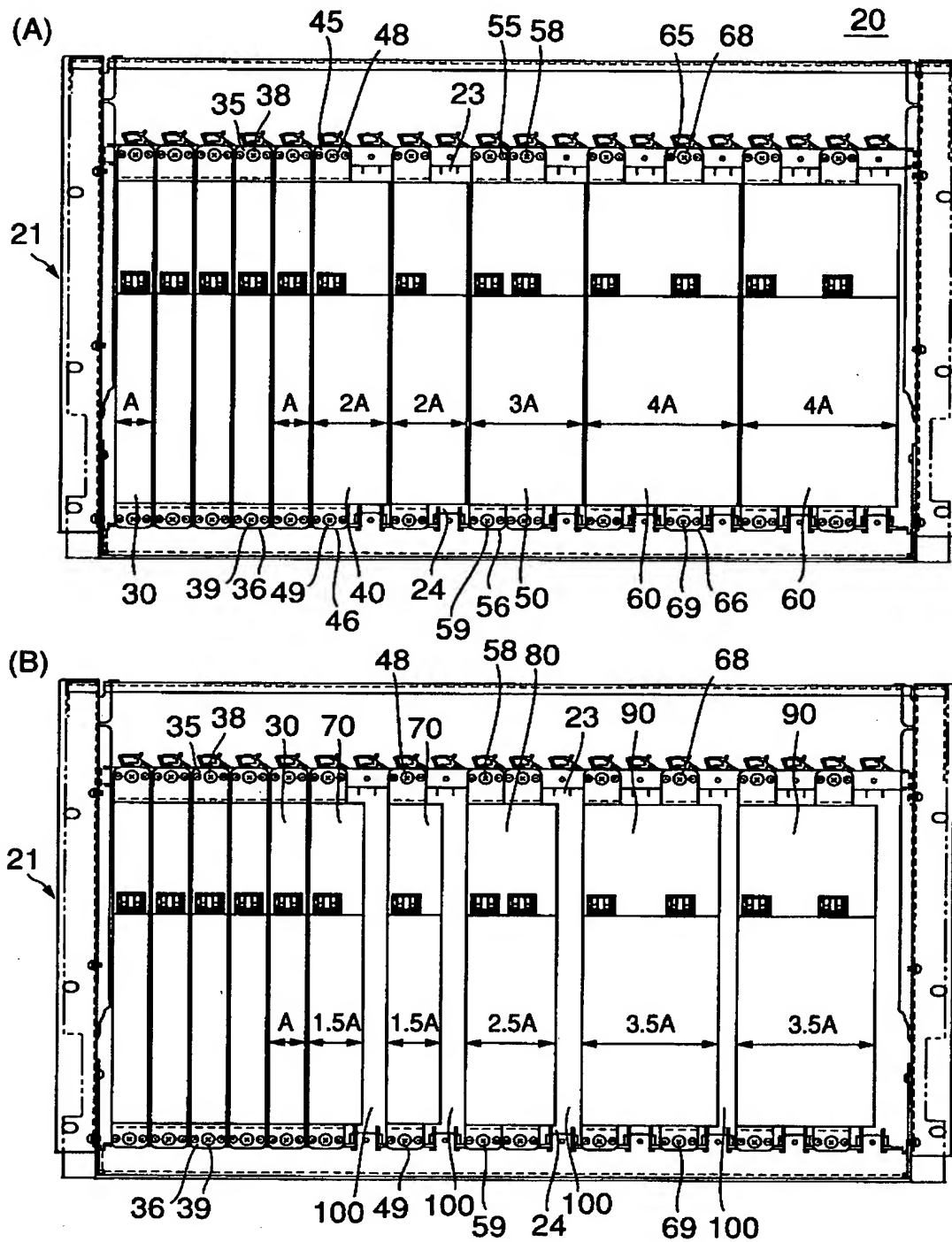
【図 2】

従来の分散補償ファイバモジュールセルフ装置を分解して示す斜視図



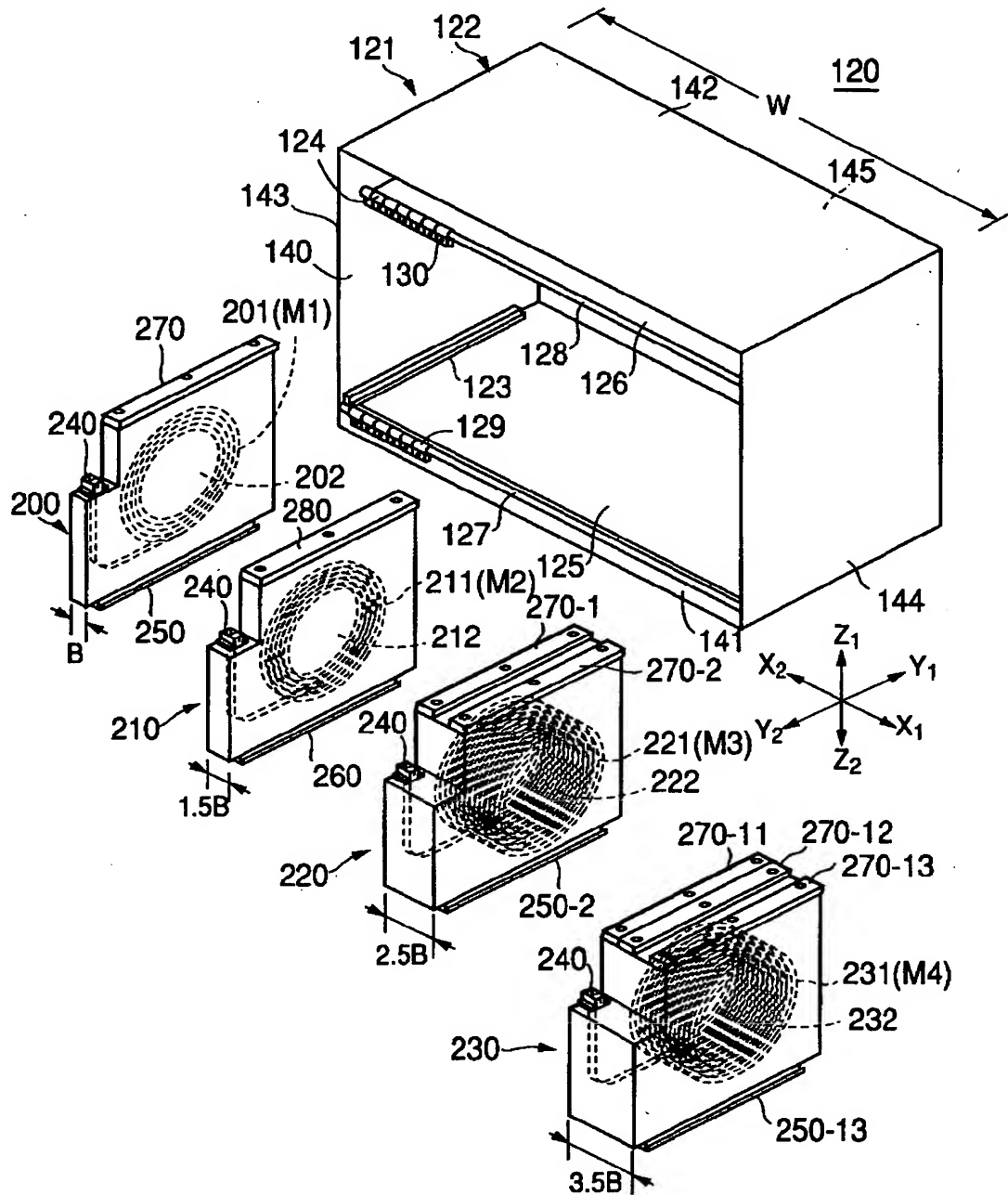
【図3】

従来の分散補償ファイバモジュールシェルフ装置の正面図



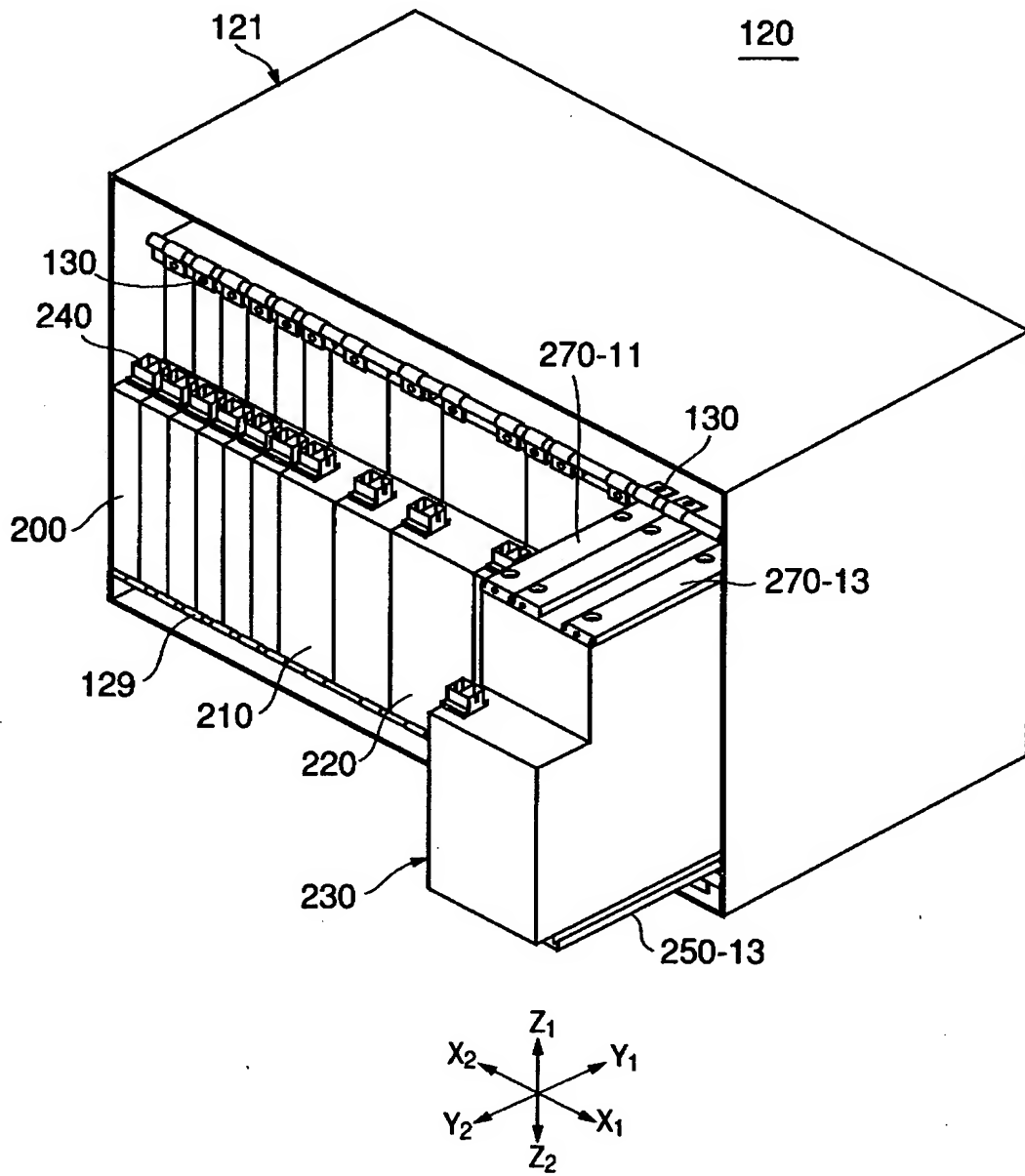
【図4】

本発明の第1実施例になる分散補償ファイバモジュールシェルフ装置の分解斜視図



【図5】

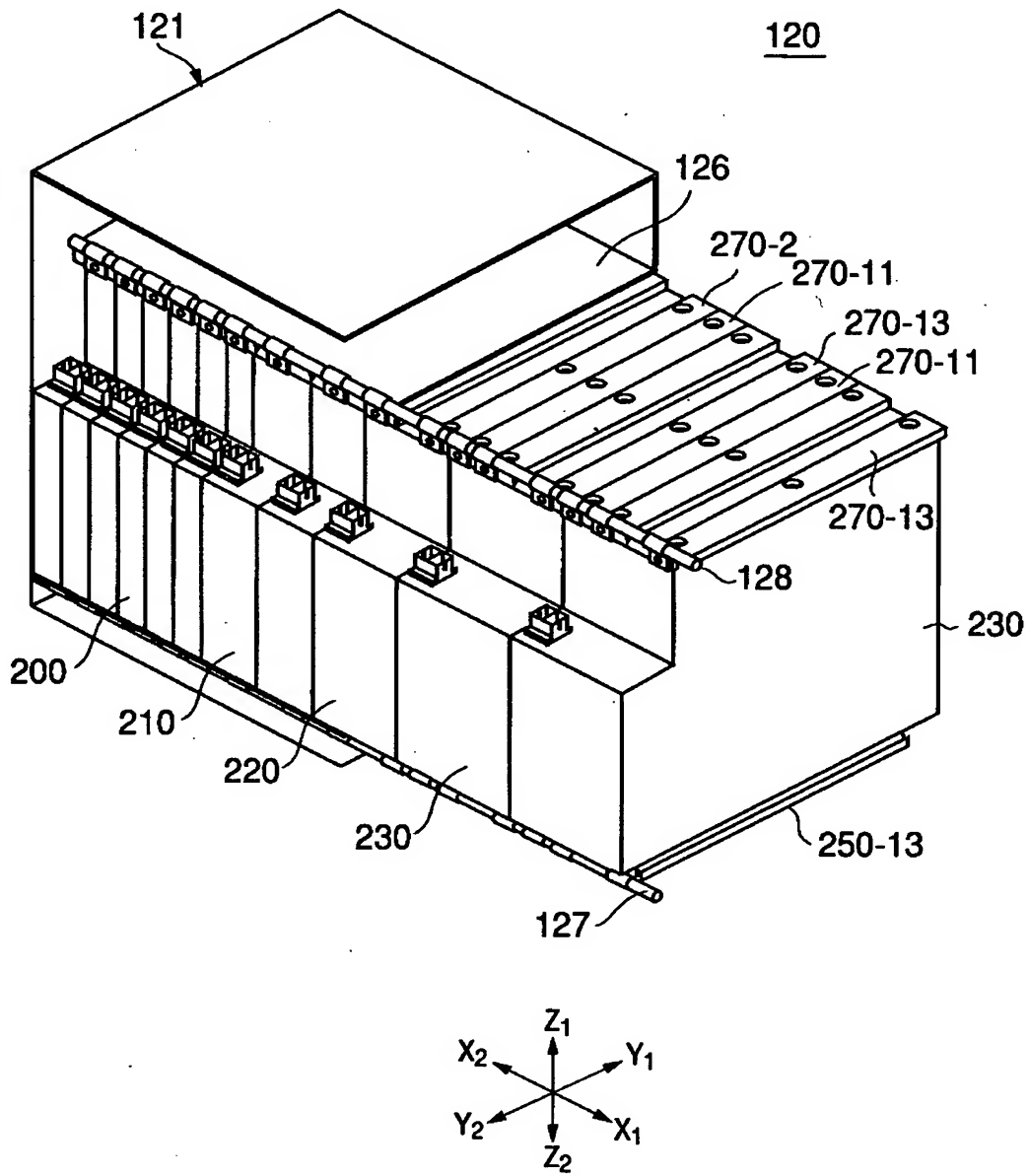
図4のシェルフ装置の斜視図





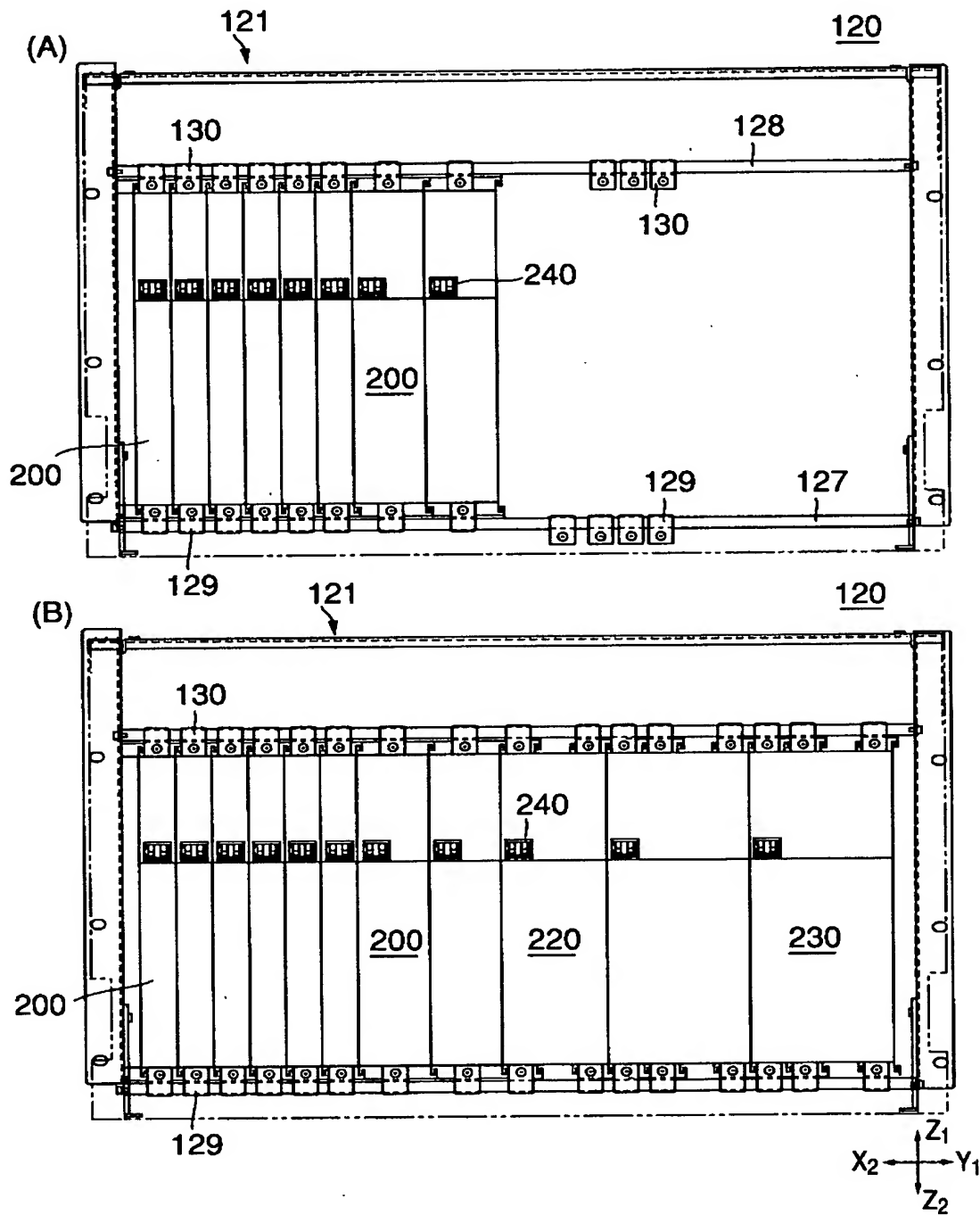
【図 6】

図5のシェルフ装置をそのシェルフ本体を一部切除して示す斜視図



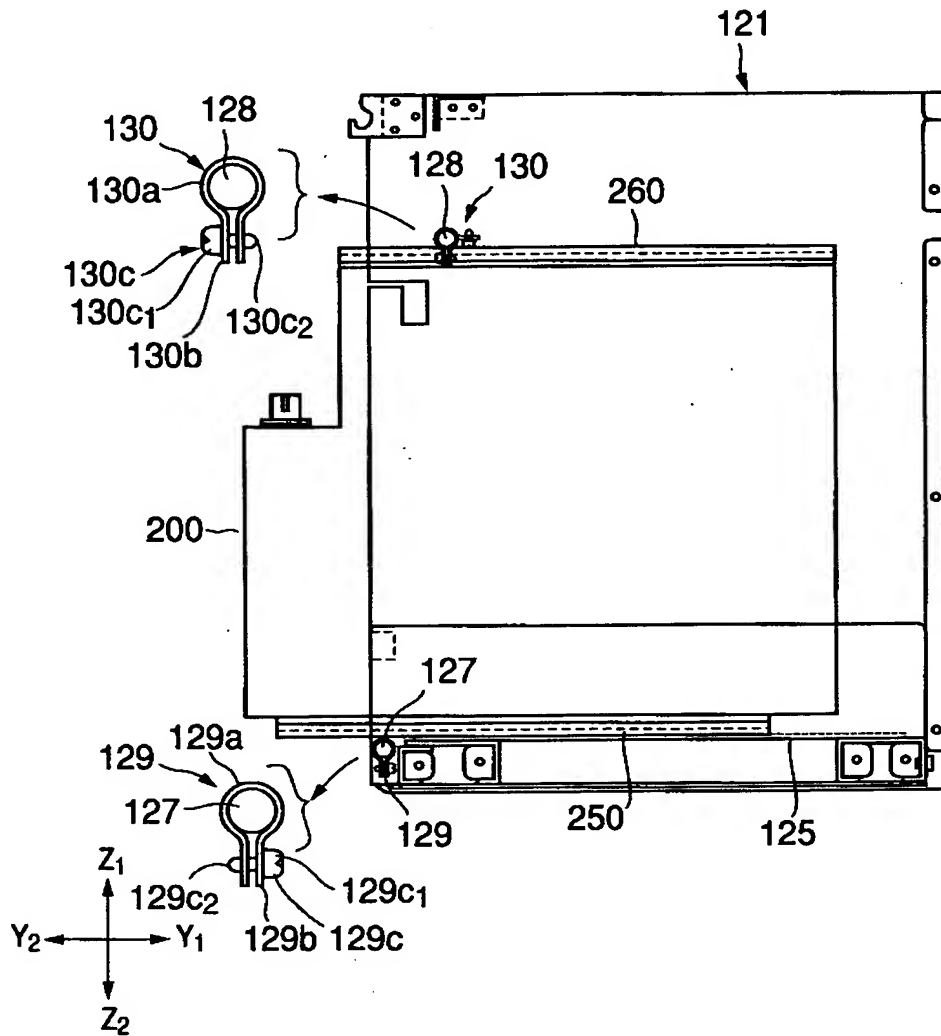
【図 7】

図4のシェルフ装置の正面図



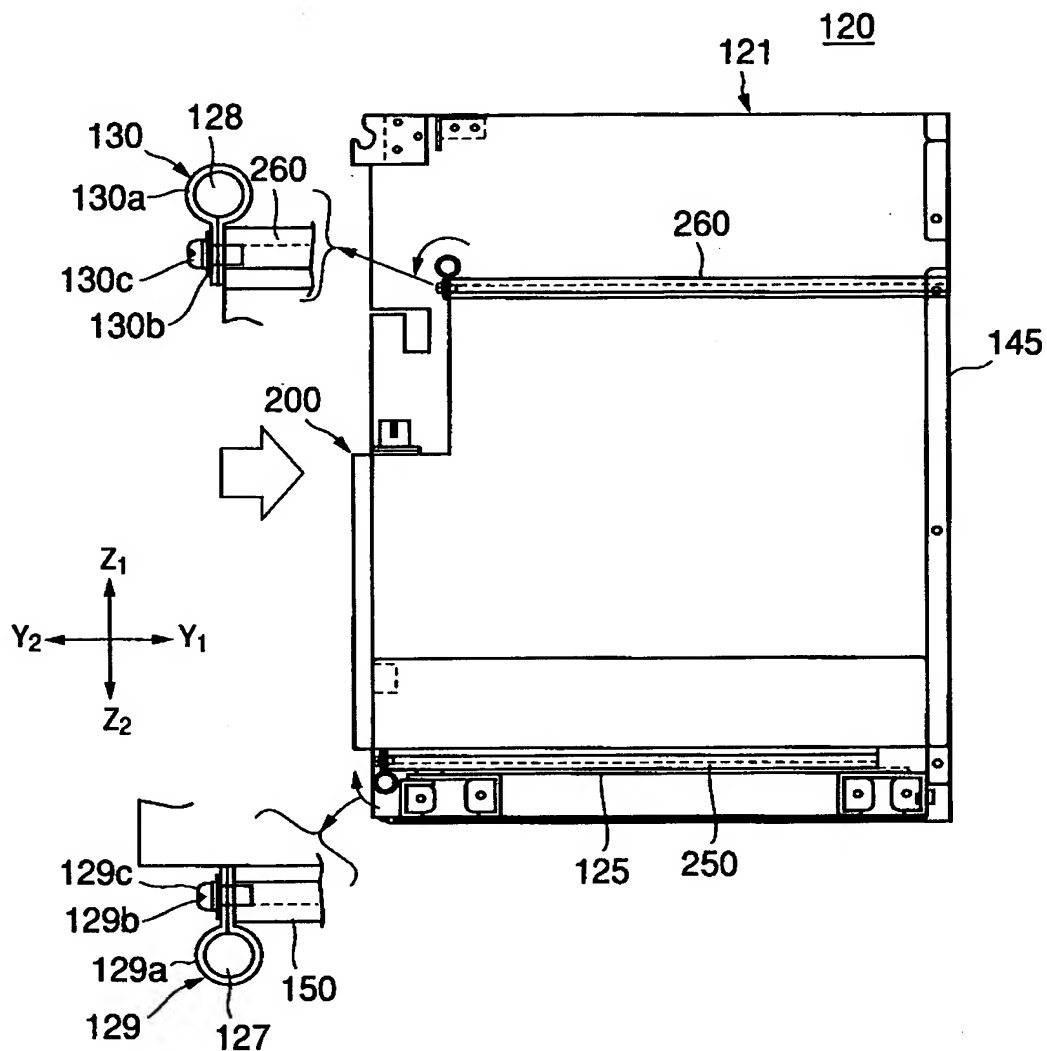
【図 8】

モジュールの実装途中の状態を示す図



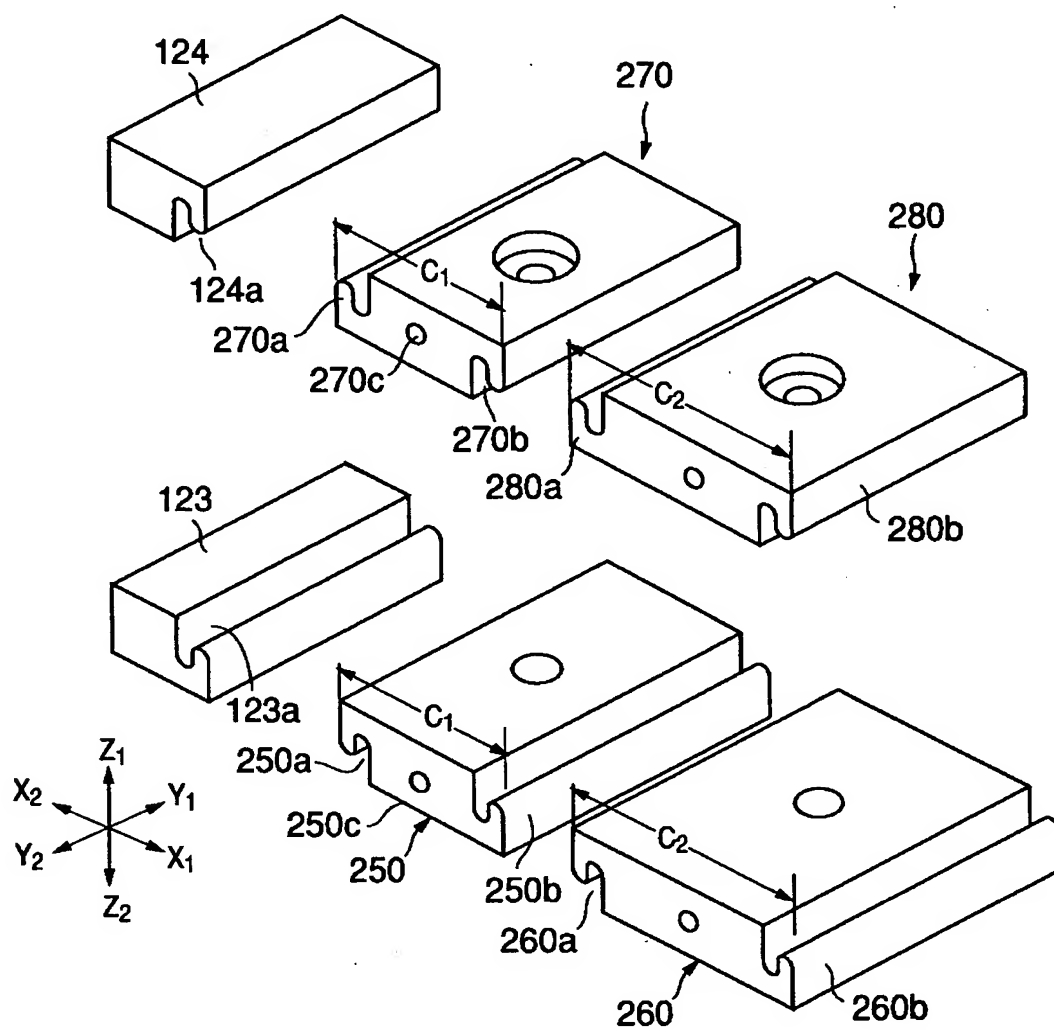
【図 9】

モジュールが実装された状態を示す側面図



【図10】

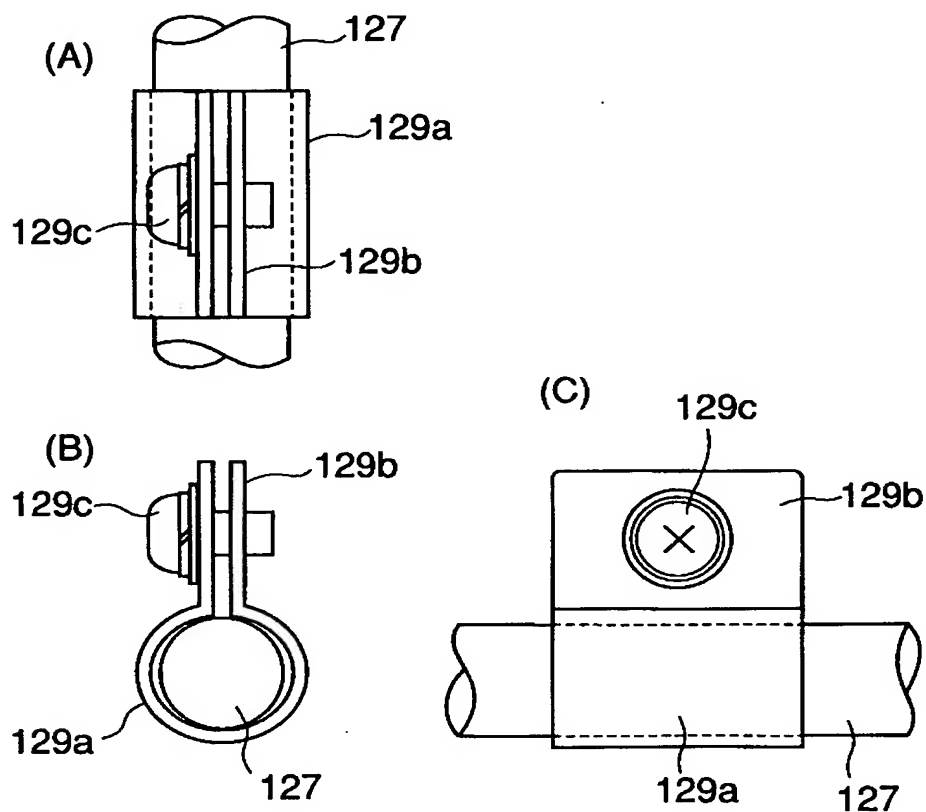
ガイドレールを示す図



【図 11】

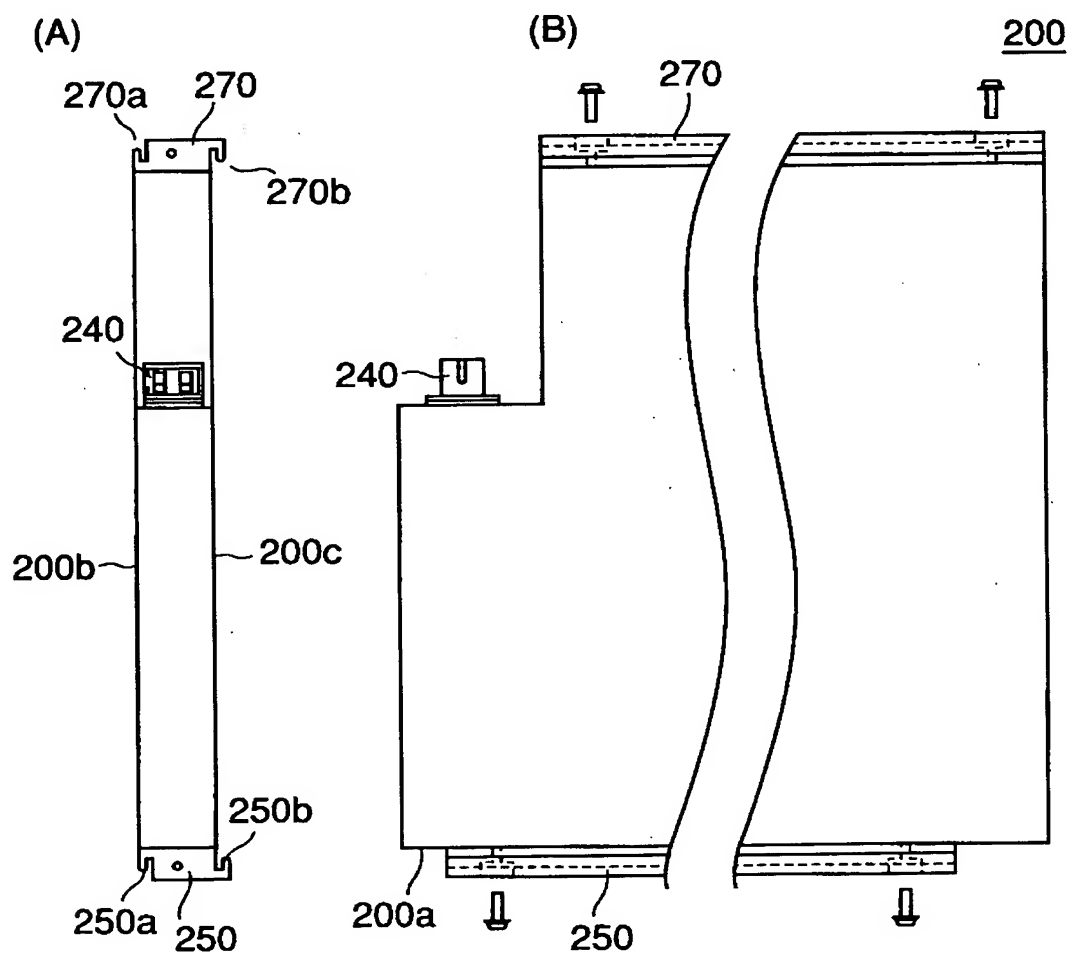
モジュール固定具を示す図

129 (130)



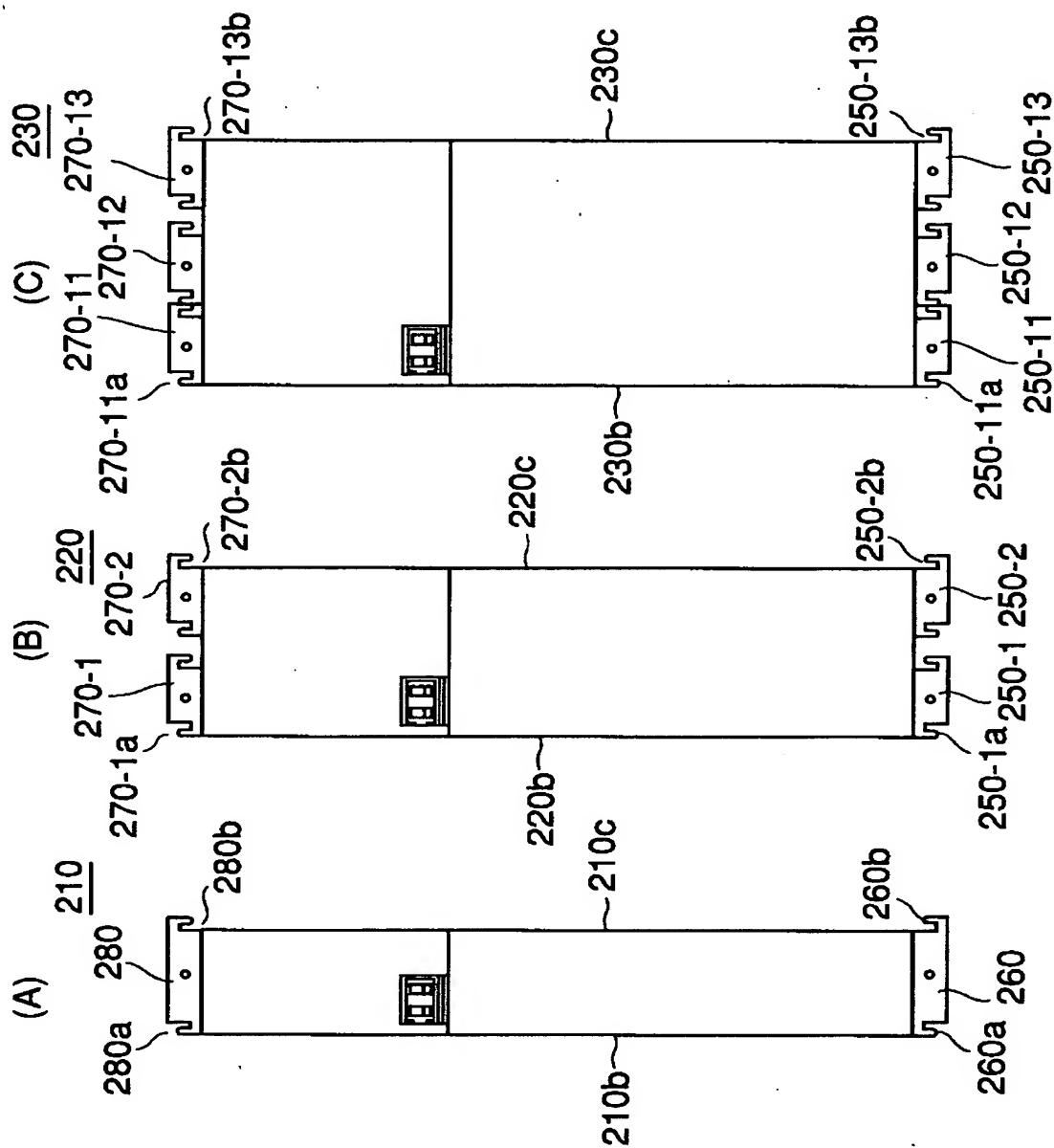
【図12】

図4中のモジュール200を示す図



【図13】

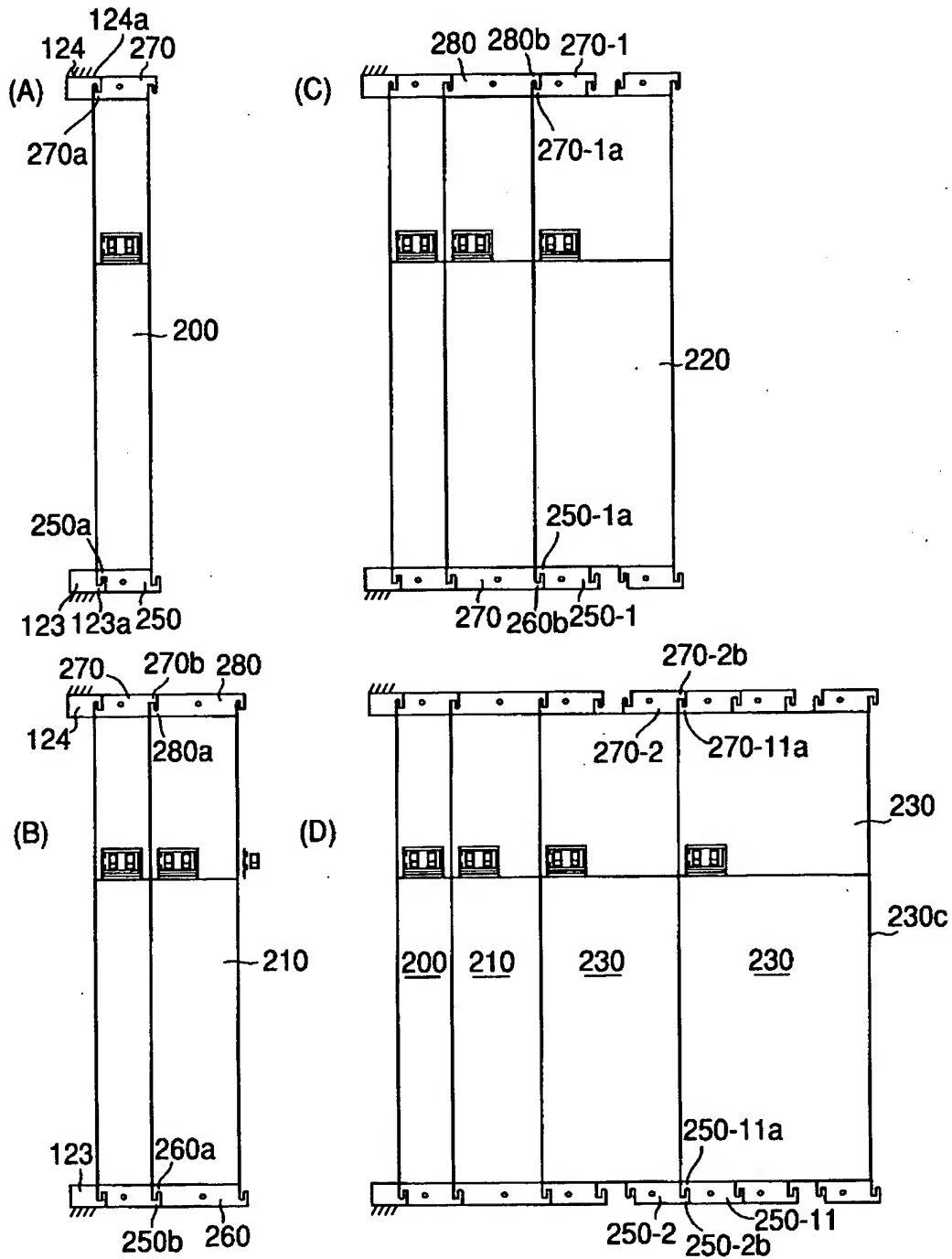
図4中のモジュール210,220,230を示す図





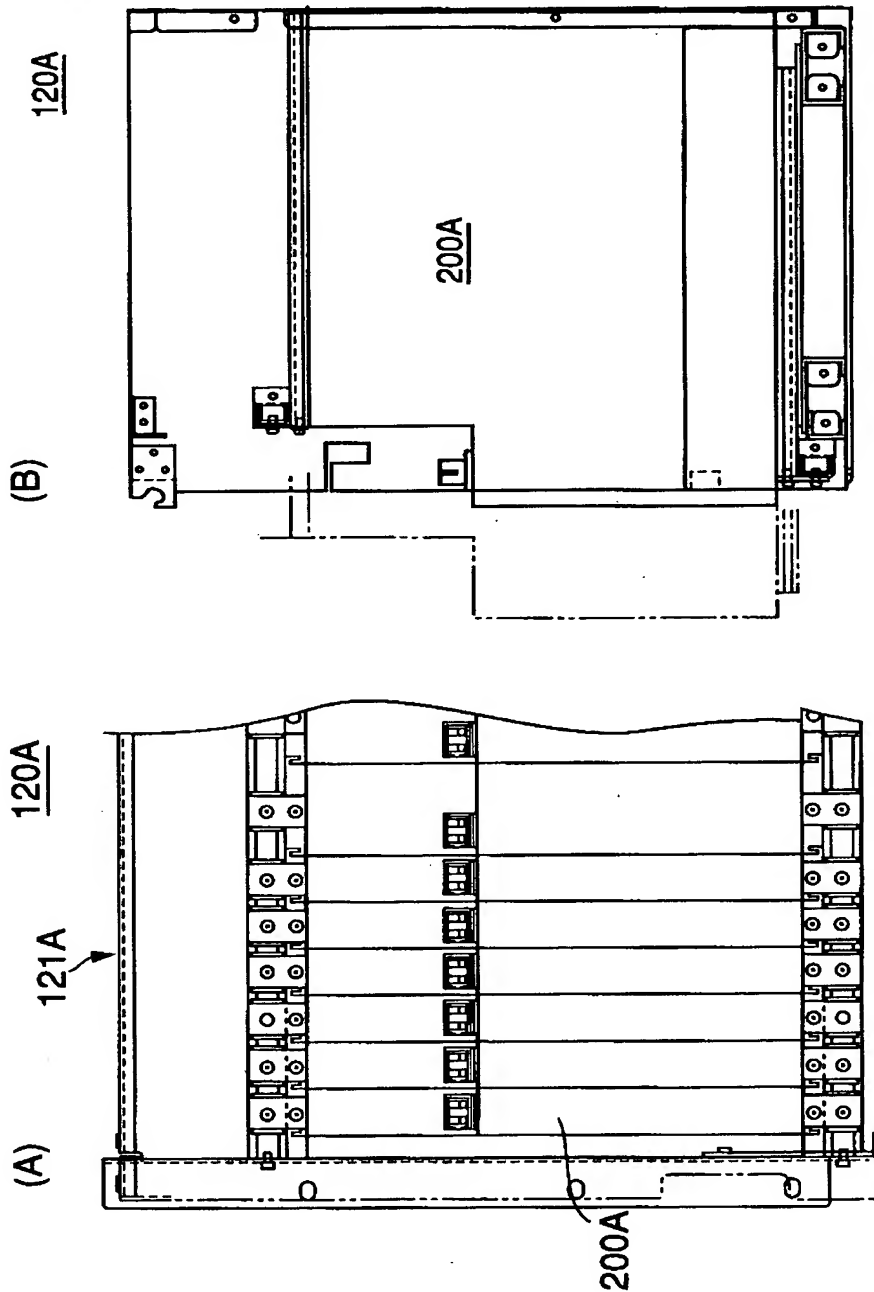
【図 14】

モジュールの実装の進行の状態を示す図



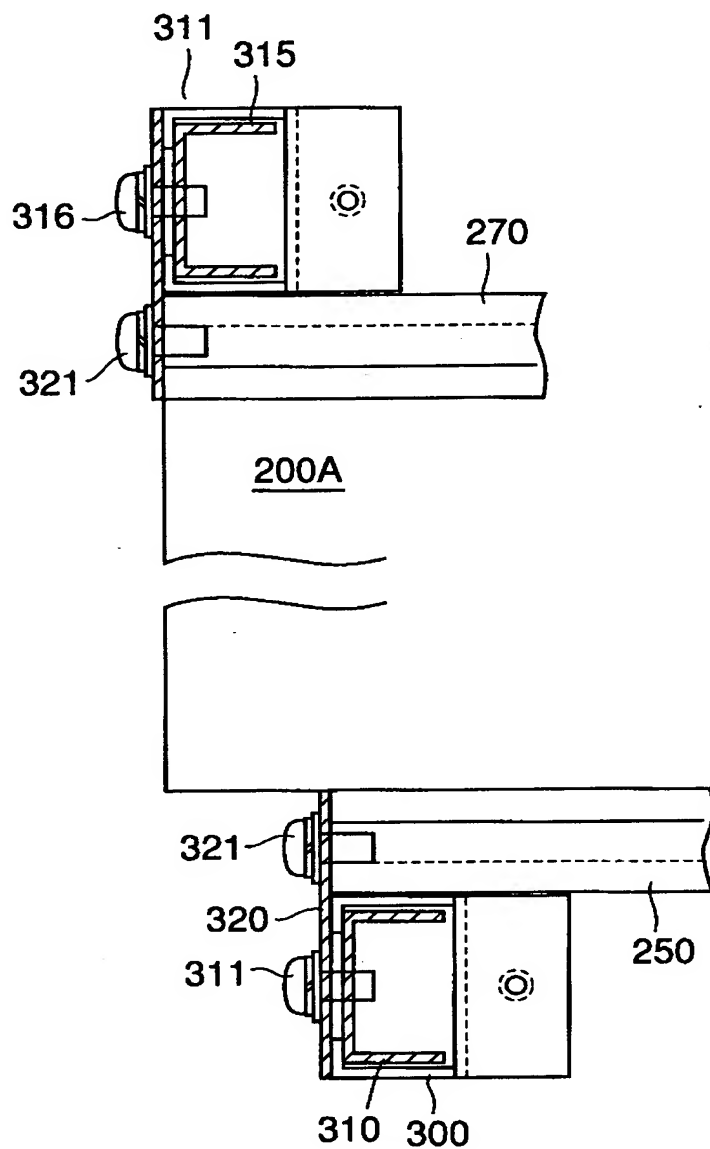
【図 15】

本発明の第2実施例になる分散補償ファイバモジュールシェルフ装置の分解斜視図



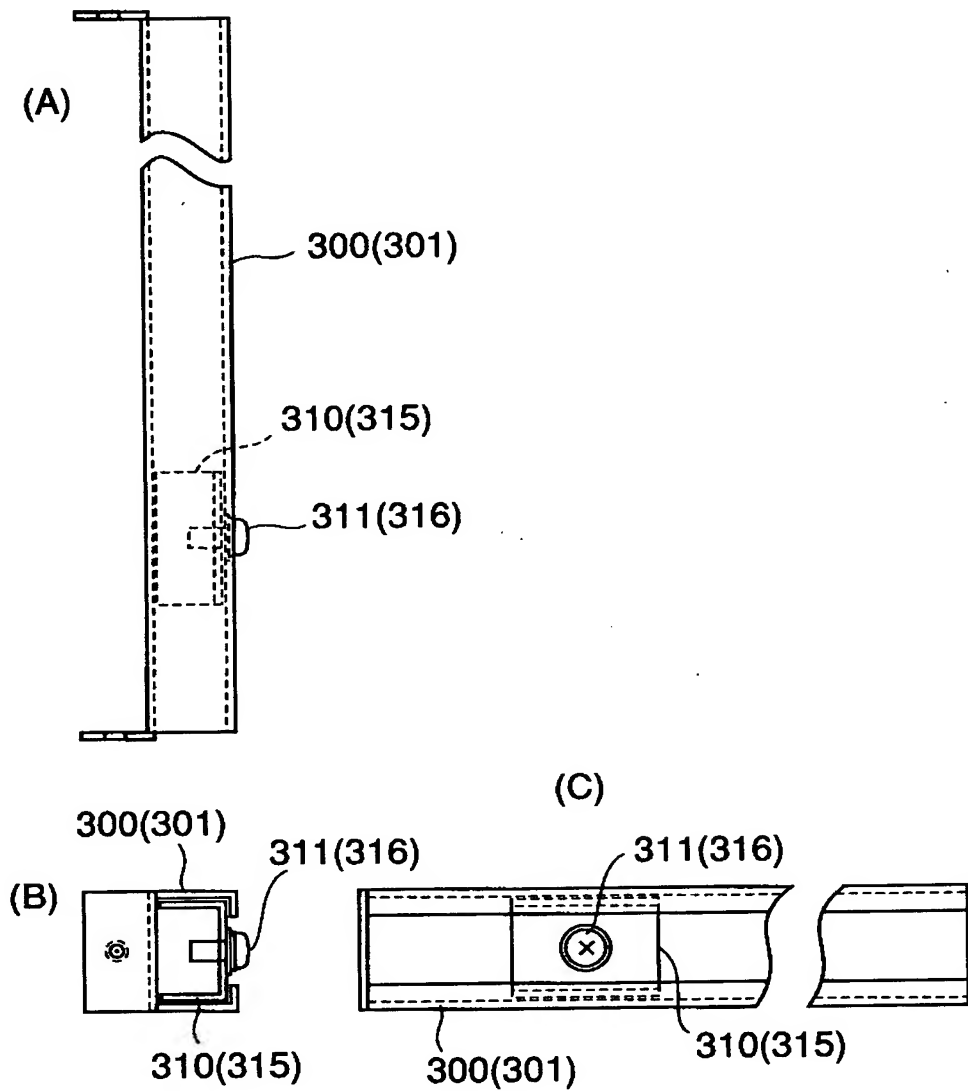
【図 16】

モジュールのシェルフへの固定機構を示す図



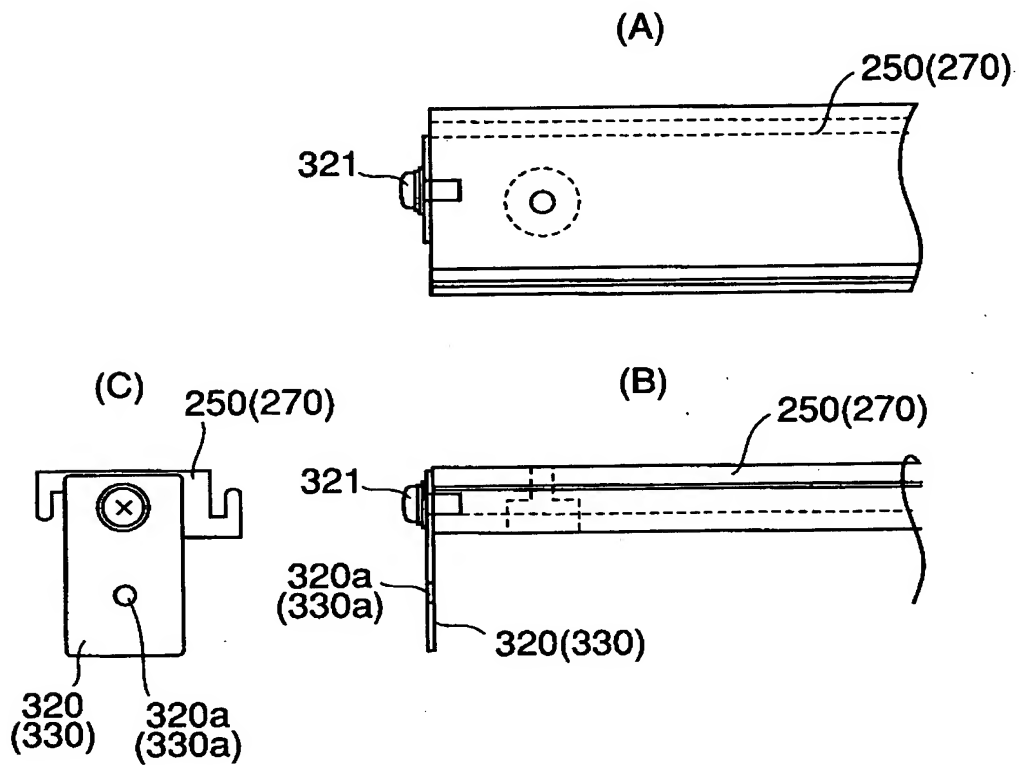
【図 17】

レール及びスライド駒を示す図



【図 18】

ガイドレールを示す図



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    本発明はシェルフ装置に関し、大きさが決まっているシェルフ内にできるだけ多くの数の分散補償ファイバモジュールを実装することを課題とする。

【解決手段】    シェルフ122は、側板143側に基部側ガイドレール123、124を有する。分散補償ファイバモジュール200、210、220、230は、下面に下側ガイドレール250を有し、上面に上側ガイドレール270を有する。最初に挿入されるモジュール200は、ガイドレール250、270を夫々ガイドレール123、124に案内されて挿入される。最初に挿入されるモジュール210は、ガイドレール260、280を夫々ガイドレール250、270に案内されて挿入される。シェルフ122内において、モジュール210はガイドレール260、280が夫々ガイドレール250、270と嵌合されてモジュール200と連結された状態となる。

【選択図】            図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005223]

1. 変更年月日

1996年 3月26日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名

富士通株式会社